
Impact sur l'emploi de la participation aux projets de R&D des pôles de compétitivité. Méthode et résultats

The impact on employment of the participation of competitiveness clusters in R&D projects—Methods and Results

Magali Chaudey et Marion Dessertine



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rei/7061>

DOI : 10.4000/rei.7061

ISSN : 1773-0198

Éditeur

De Boeck Supérieur

Édition imprimée

Date de publication : 15 juin 2018

Pagination : 73-98

ISBN : 9782807392052

ISSN : 0154-3229

Référence électronique


Magali Chaudey et Marion Dessertine, « Impact sur l'emploi de la participation aux projets de R&D des pôles de compétitivité. Méthode et résultats », *Revue d'économie industrielle* [En ligne], 162 | 2e trimestre 2018, mis en ligne le 15 juin 2020, consulté le 04 janvier 2021. URL : <http://journals.openedition.org/rei/7061> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rei.7061>

© Revue d'économie industrielle

IMPACT SUR L'EMPLOI DE LA PARTICIPATION AUX PROJETS DE R&D DES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ. MÉTHODE ET RÉSULTATS¹

Magali Chaudey, Univ Lyon, UJM, Saint-Étienne, GATE UMR 5824
magali.chaudey@univ-st-etienne.fr

Marion Dessertine, Univ Lyon, UJM, Saint-Étienne, GATE UMR 5824
marion.dessertine@univ-st-etienne.fr

 **Mots clés :** Pôle de compétitivité, emploi, R&D, différences de différences.

 **Keywords:** Competitiveness cluster, employment, R&D, differences in differences.

INTRODUCTION

Afin de favoriser la compétitivité de son industrie, la France a fait le choix, en 2000, de mettre en place une politique industrielle basée sur l'innovation, dans le prolongement de la définition de la stratégie de Lisbonne et du traité d'Amsterdam (article 87)². La stratégie de Lisbonne définit, au niveau européen, des objectifs de compétitivité basés sur l'innovation et la spécialisation haut de gamme. En France, cette stratégie s'est traduite

1 Ce travail a bénéficié d'un financement de l'ANRT (bourse CIFRE 2010-2013).

2 Ce traité définit un « espace de liberté, de sécurité et de justice » et ébauche le principe d'une coopération judiciaire, interdisant les aides publiques susceptibles de fausser la concurrence au sein du Marché commun.

par la mise en place d'une nouvelle politique industrielle, dont les pôles de compétitivité sont un des piliers. Depuis leur mise en place en 2005, les pôles de compétitivité se présentent comme un instrument structurant de la politique industrielle française basée sur l'innovation, positionnement réaffirmé en septembre 2013 dans le plan d'action *La nouvelle France industrielle*, proposé par le gouvernement français³.

Les pôles de compétitivité, définis comme des moteurs de croissance et d'emploi, « rassemblent sur un territoire bien identifié et sur une thématique ciblée, des entreprises, petites et grandes, des laboratoires de recherche et des établissements de formation, afin de soutenir l'innovation par le développement de projets collaboratifs de recherche et développement (R&D) particulièrement innovants et la mise sur le marché de nouveaux produits, services ou procédés issus des résultats des projets de recherche » (CIADT⁴, 2004).

Les pôles de compétitivité ont pour ambition de favoriser les coopérations en R&D entre entreprises, laboratoires et organismes de formation, ils disposent de deux moyens pour y parvenir. Le premier est la labellisation des projets. Quatre facteurs sont décisifs dans la labellisation des projets de R&D. (i) Les projets à labelliser doivent être créateurs d'activités à forte valeur ajoutée. (ii) Les projets doivent valoriser la visibilité internationale des pôles de compétitivité. (iii) Les collaborations et partenariats doivent générer des effets d'entraînement et de synergies (externalités positives). (iv) Les projets labellisés doivent favoriser la création d'emplois, ce critère étant déterminant pour la labellisation d'un projet. La labellisation d'un projet par un pôle de compétitivité permet d'attester de son caractère coopératif.

Le second outil de structuration des collaborations en R&D au sein des pôles est celui des soutiens financiers publics qui regroupent les subventions et les règles juridiques (crédits d'impôts recherche et défiscalisation). Les projets de R&D collaboratifs labellisés par les pôles peuvent bénéficier de

3 Ce plan définit une série de priorités de développement industriel dans des secteurs innovants et en forte croissance, où les entreprises françaises occupent une position favorable (Ministère du Redressement productif, 2013, *La nouvelle France industrielle*).

4 Comité Interministériel d'Aménagement et de Développement du Territoire du 14 septembre 2004.

financements directs alloués par le Fonds Unique Interministériel (FUI) et l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et de financements indirects par des exonérations fiscales et notamment des Crédits Impôt Recherche (CIR).

En 2018, les pôles de compétitivité sont à la fin de leur troisième phase (2013-2018), celle des débouchés économiques et de l'emploi. Cette phase, caractérisée par cette ambition nouvelle pour les pôles, a pour priorité le développement d'actions permettant aux pôles d'obtenir des résultats économiques tangibles⁵. Ainsi, les pouvoirs publics français attendent des pôles de compétitivité qu'ils soient des « usines à produits d'avenir », et non plus seulement des « usines à projets », caractérisant la seconde phase (2009-2012).

Depuis la mise en place des pôles de compétitivité en 2005, différentes évaluations et études ont été menées. La plupart des analyses se focalisent sur les effets en termes de potentiel d'innovation (Iritié, 2012 ; Tholoniati, 2008), d'investissements en R&D (Bellégo et Dortet-Bernadet, 2014 ; Ben Hassine et Mathieu, 2017), de niveau de salaires des ingénieurs (Bonnard et al., 2015), d'emploi (Bellégo et Dortet-Bernadet, 2014 ; Ben Hassine et Mathieu, 2017). À notre connaissance, peu de travaux se sont intéressés aux projets collaboratifs au sein des pôles (EuroLIO, 2011) et aucun ne porte sur l'impact de ces projets sur l'emploi, ce que propose de faire le présent travail.

L'impact d'une politique publique sur l'emploi est un objet d'étude délicat, nécessitant un recul temporel suffisant (Martin et Mayer, 2008) et un cadre d'analyse adapté à cet objet d'étude (Massard et Chalaye, 2009). Néanmoins, certaines études ont permis de définir des premières tendances. Peu de temps après la mise en place des pôles de compétitivité, une étude d'Echelard et Meunier (2007) pour l'APEC⁶ a proposé des scénarii quantifiés de l'impact de pôles de compétitivité sur l'emploi des cadres. À l'horizon 2010, cette étude estimait que les effets seraient faibles pour les postes d'interface, de gouvernance ou les emplois techniques directement liés aux projets de R&D, ils seraient plus visibles dans toutes les régions mais à plus longue échéance (2015). Pour l'Insee, Benzakri et al. (2007) ont montré qu'avant même leur adhésion, les emplois des entreprises

5 Conseil des ministres du 9 janvier 2013.

6 Association pour l'Emploi des Cadres.

adhérentes aux pôles de compétitivité de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur étaient très qualifiés. Les emplois de R&D représentaient 30 % des emplois de ces entreprises, et étaient très présents dans des secteurs d'activité porteurs (par exemple, sur la période 1990-2005, le secteur des composants électriques et électroniques a vu ses effectifs augmenter de 86 % dans la région, pour une hausse de 2 % au niveau national).

La première évaluation quantifiant les effets des pôles de compétitivité sur l'emploi est proposée par Bellégo et Dortet-Bernadet en 2013, prolongée et actualisée en 2014. L'étude identifie un effet positif et significatif de la participation des PME et ETI aux pôles de compétitivité sur la création d'emplois : les entreprises adhérant à un pôle de compétitivité ou participant à un projet de pôle créent durablement plus d'emplois que des entreprises similaires qui n'y adhèrent pas. Dans une étude préliminaire à l'évaluation de la troisième phase et menée sur l'ensemble des pôles de compétitivité, Aussilloux *et al.* (2016) mettent en lumière un effet positif sur le recrutement de personnels de R&D pour les entreprises des pôles. Cette étude fait un apport important en présentant des résultats par catégorie d'entreprise : les pôles tendent à avoir un effet précoce sur les PME (des effets positifs sur le recrutement de personnel R&D dès 2007) et un effet plus tardif mais plus marqué sur les entreprises de taille intermédiaire et les grandes entreprises.

Pour la plupart des études empiriques menées sur les pôles de compétitivité, des effets positifs de la politique des pôles de compétitivité ont pu être observés. Néanmoins, cette littérature est peu fournie en analyse d'impact sur l'emploi. Dans le présent travail, l'accent mis sur les projets collaboratifs labellisés par les pôles replace au cœur de l'analyse ce qui est l'essence même des pôles de compétitivité : coopérer pour innover. Évaluer les pôles de compétitivité consistera donc ici à mesurer l'efficacité des coopérations, le critère d'efficacité retenu étant celui de l'impact sur l'emploi des collaborations au sein des pôles de compétitivité.

L'accent mis sur les coopérations conduit à s'intéresser aux établissements d'entreprises participant aux projets de R&D labellisés par les pôles de compétitivité, que ces établissements soient adhérents ou non aux pôles. En effet, au sens des projets de R&D collaboratifs, « l'entreprise » est la pierre angulaire du processus d'innovation collaborative puisqu'elle met sur le marché les nouveaux produits ou services. Son rôle est d'initier les projets

innovants et de les commercialiser. Dans le cadre de ce travail d'évaluation, « l'entreprise » est observée à partir des établissements d'entreprises afin d'identifier avec précision les établissements investis dans les projets collaboratifs, et non l'entreprise dans son ensemble, dans la mesure où tous les établissements d'une entreprise ne prennent pas forcément part aux projets collaboratifs de R&D des pôles.

Le présent travail apporte, par la mise en œuvre d'un modèle d'évaluation bien identifié dans la littérature, une estimation quantifiée de l'effet sur l'emploi de la participation aux projets coopératifs de R&D dans le cadre des pôles de compétitivité. Cette observation est menée à partir de la construction d'une base de données originale (section 1) et la mobilisation d'une méthode d'évaluation en double différence (section 2), mettant en évidence un effet positif et significatif des pôles de compétitivité sur l'emploi (section 3).

1. UNE BASE DE DONNÉES ORIGINALE CIBLÉE SUR LES COOPÉRATIONS AU SEIN DES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ

L'évaluation des pôles de compétitivité est une question centrale, fortement conditionnée par l'accessibilité aux données. Dans leur travail de 2014, Bellégo et Dortet-Bernadet proposent une évaluation à partir des données systématiques du FUI relatives à l'adhésion des PME et ETI aux pôles de compétitivité. L'évaluation nationale (Technopolis, Erdyn et BearingPoint, 2012) a eu recours à des données d'enquête. L'évaluation menée par France Stratégie (Ben Hassine et Mathieu, 2017) se base sur l'observation des établissements appartenant aux pôles de compétitivité (établissements adhérents) et sur l'enquête annuelle relative aux moyens consacrés à la R&D (établissements faisant moins de 16 millions d'euros de dépenses annuelles totales en R&D).

Dans le travail d'évaluation proposé, nous ciblons notre analyse sur l'observation des projets de R&D collaboratifs labellisés par les pôles. Nous prenons ainsi en compte les établissements ayant participé à un projet de R&D coopératif, qu'ils soient adhérents ou non à un pôle et nous excluons de notre champ d'observation les établissements adhérents aux pôles ne participant

pas à un projet labellisé. En effet, l'analyse des pôles de compétitivité à partir de la seule observation de leurs adhérents empêche de cerner précisément l'action des pôles car peu d'adhérents participent aux projets de R&D collaboratifs et peu d'acteurs de ces projets adhèrent aux pôles (EuroLIO, 2011). L'échantillon retenu pour cette étude est donc composé d'établissements d'entreprises françaises ayant pris part à un ou plusieurs projets de R&D coopératif(s) labellisé(s) par un pôle sur les deux premières phases de développement des pôles, 2005-2010, que ces établissements soient adhérents ou non, et quelle que soit leur localisation géographique.

Afin d'estimer l'impact de la participation des établissements d'entreprises aux projets de R&D collaboratifs sur leurs dynamiques d'emploi, les données des projets de R&D coopératifs sont couplées aux données d'emplois des établissements. La base de données construite est originale, elle compile des informations issues de ressources statistiques multiples, fiables et exhaustives.

1.1. Les données de projets de R&D des pôles

La littérature s'accorde à reconnaître les difficultés à observer les relations de coopération au sein des pôles de compétitivité. Pour observer ces coopérations, les études menées ont le plus souvent utilisé les projets de R&D collaboratifs financés, prenant ainsi en considération les acteurs des réseaux de coopération. L'objectif du présent travail est d'analyser les effets sur l'emploi de la participation des établissements d'entreprises à un projet de R&D collaboratif, autrement dit d'évaluer une potentielle relation entre innovation et emploi.

L'observation des coopérations en R&D au sein des pôles de compétitivité nécessite de tenir compte d'une part de l'aspect coopératif des données et d'autre part de la disponibilité de ces données. La principale source d'information sur les projets de R&D collaboratif est celle de la DGE⁷ qui dénombre l'ensemble des projets labellisés et financés dans le cadre du FUI⁸. Tous les projets du FUI sont collaboratifs et recensés à chaque financement de

7 La Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS) devient la Direction Générale des Entreprises (DGE) en 2014.

8 Le Fonds Unique Interministériel (FUI) finance des projets de recherche et de développement collaboratifs labellisés par les pôles de compétitivité. Le FUI a

projet labellisé, ce qui fait de ces données une source d'information pertinente. L'ANR⁹ finance également des projets collaboratifs dans le cadre des pôles de compétitivité, mais seuls 31 % des projets financés sont coopératifs et 57 % concernent la recherche industrielle¹⁰. D'autres sources de financement des projets pour l'innovation existent (par exemple ceux de Bpifrance Financement, ex-OSSEO), mais seuls ceux du FUI et de l'ANR relèvent, au sens des pôles, d'une démarche de coopération. De plus, les projets financés par le FUI (64,8 %) et l'ANR (31 %) sont les plus nombreux (95,8 % des projets de financement de l'innovation).

Entre 2005 et mi-2016, le FUI a lancé 22 appels à projets, soit 1 681 projets de R&D collaboratifs financés. Ces projets représentent près de 6,8 milliards d'euros de dépenses de R&D (soutien financier public de plus de 2,7 milliards d'euros, dont environ 1,7 milliard d'euros par l'État et 1 milliard d'euros par les collectivités territoriales). Sur la période, en moyenne annuelle, les moyens du FUI sont passés de 230 millions d'euros sur 2006-2009, à un peu moins de 100 millions au cours des années 2013-2016. Entre 2008 et 2013, le nombre de projets financés par le FUI a baissé de 36 % et le montant moyen de financement par projet labellisé a diminué de près de 27 %. De 2005 à 2015, l'ANR a financé plus de 2 200 projets labellisés par les pôles de compétitivité, pour un montant de 1,5 milliard d'euros¹¹.

Seules les sources de financement FUI et ANR sont donc retenues dans notre travail d'évaluation. Ces données intègrent des informations relatives aux projets (acronyme du projet, numéro de l'appel à projet, code du pôle « labellisateur », durée du projet, aides calculées, montant aide FUI/ANR, nom du projet) et aux partenaires (acronyme du projet, raison sociale, chef de file, effectif R&D début et fin, type de partenaire, identifiant bases nationales, numéro de l'identifiant, effectifs, ville, région).

vocation à soutenir les projets de recherche spécifiquement dans le cadre des pôles de compétitivité.

9 Agence Nationale de la Recherche (ANR) est un établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle du ministère en charge de la recherche qui finance la recherche publique et la recherche partenariale en France.

10 Entre 2008 et 2011, 37 % des projets de l'ANR sont alloués à des projets de recherche fondamentale, 6 % à des recherches expérimentales (soit 43 % des projets hors champ d'action des pôles) et 57 % à des projets de recherche industrielle qui correspondent à la notion de projet de R&D coopératif des pôles.

11 Ces données sont disponibles sur le site <http://competitivite.gouv.fr>.

Les données mobilisées recensent l'ensemble des projets labellisés par les pôles et financés par le FUI ou l'ANR sur la période 2005-2010. Ces données couvrent un champ particulier des projets, celui des projets de R&D collaboratifs labellisés par les pôles, elles sont issues d'une base administrative (DGE), renseignée à chaque vague de labellisation de projets coopératifs. Seuls les projets effectivement financés y figurent. Ainsi, observer les coopérations R&D à partir des données du FUI et de l'ANR uniquement est une approche qui paraît pertinente, dans la mesure où elle omet peu de coopérations (4,2 %). Les données utilisées pour l'évaluation sont issues des projets FUI (1 à 13) et des projets ANR Industrie des 17 pôles mondiaux et à vocation mondiale sur la période (2005-2010).

L'industrie est très impliquée dans les projets de R&D des pôles, elle représente 60,7 % des établissements participant aux projets de 2005 à 2010, les services 28,6 %, le commerce 7,4 %. Les établissements retenus dans notre analyse sont en grande majorité de taille PME et ETI (78,4 %) et dans une moindre mesure de TPE (19,8 %), les pôles de compétitivité ayant, entre autres, pour objectif de mettre en place des relations de coopération pour dynamiser l'innovation dans les PME et ETI. L'enquête sur les coopérations des entreprises pour leurs activités d'innovation révélait déjà, en 2003¹², une forte participation des PME aux coopérations pour l'innovation. En 2003, 76,9 % des entreprises qui coopéraient étaient des PME de moins de 250 salariés, 21,4 % des entreprises de plus de 250 salariés et 1,6 % des entreprises de moins de 20 salariés. Cette étude montrait que les entreprises de plus de 250 salariés avaient une propension à coopérer légèrement supérieure à celle des PME. En effet, parmi les entreprises de plus de 250 salariés, 37,2 % coopéraient au moins une fois, contre 14,7 % des PME. Nous observons donc que, avant même la mise en place des pôles de compétitivité, les entreprises coopéraient déjà pour innover, en particulier les PME. Les pôles de compétitivité sont venus soutenir, formaliser et amplifier cet effort de coopération.

1.2. Les données d'établissements et d'emplois

Grâce aux données relatives aux projets labellisés, nous pouvons identifier les établissements participant aux projets labellisés par les pôles de compétitivité. Le niveau d'observation retenu dans ce travail est celui

¹² Enquête ERIE (Enquête sur les Relations Inter-Entreprises), 2003.

des établissements d'entreprises, identifiés à partir des numéros SIRET. L'approche par les établissements permet de cibler plus précisément les acteurs des projets et de pallier, en partie, les difficultés liées à l'observation des emplois directement imputables à la participation à un projet de R&D (Benzakri *et al.*, 2007). Ces derniers soulignent qu'il est impossible de différencier, dans un établissement, les salariés directement liés à l'activité d'un pôle de ceux qui ne le sont pas. En nous focalisant sur les établissements et les projets de R&D, nous sommes en mesure de mieux circonscrire une activité et un périmètre d'observation.

La source de données retenue pour étudier l'emploi au niveau des établissements d'entreprise est la Déclaration Annuelle des Données Sociales (DADS)¹³. La DADS est une base de données administrative qui offre une observation fine des établissements d'entreprises et de leurs salariés, elle ne porte que sur les établissements soumis au recouvrement de l'URSSAF¹⁴. Or certains établissements ayant pris part aux projets de R&D des pôles ne sont pas soumis à ce recouvrement, leurs données d'emploi ne sont donc pas observables, ces établissements sont par conséquent exclus de notre base de données.

À partir des numéros SIRET, les données d'emploi ont été appariées aux données de coopération et aux caractéristiques des établissements d'entreprises. Les données disponibles autorisent une mesure des créations d'emploi, une analyse des emplois cadres et liés à la R&D, des emplois ouvriers et permet de prendre en compte les dynamiques salariales. Ainsi, 643 établissements d'entreprises forment le groupe que nous qualifions d'« entreprises participantes ».

La base de données constituée pour analyser les effets de la participation aux projets innovants et coopératifs des projets des pôles de compétitivité sur l'emploi intègre les établissements d'entreprises ayant pris part à un projet coopératif labellisé et financé par le FUI ou l'ANR dans le cadre des pôles de compétitivité, sur la période 2005-2010. Cette base intègre des informations sur les établissements (SIRET, effectifs, localisation

13 En France, la DADS est une obligation légale de transmission d'information à différentes institutions.

14 URSAFF : Union de Recouvrement des cotisations de Sécurité Sociale et d'Allocations Familiales.

géographique, activité) et les projets auxquels les établissements ont participé (nombre de projets, nombre de participations, montant des financements, nombre de partenaires, nature des partenaires). Il s'agit donc d'un panel d'établissements, seuls sont retenus les établissements ayant pris part à un projet collaboratif entre 2005 et 2010 et pour lesquels nous disposons de données d'emploi sur la période.

2. LE MODÈLE D'ÉVALUATION

Les évaluations quantitatives des pôles de compétitivité sont encore rares (Bellégo et Dortet-Bernadet 2013, 2014 ; Bonnard *et al.*, 2015 ; Fontagné *et al.*, 2013). Dans ce contexte, nous avons fait le choix d'explorer la littérature sur les clusters, dont les caractéristiques sont très proches de celles des pôles de compétitivité et qui ont fait l'objet de plusieurs évaluations quantitatives (Engel *et al.*, 2011 ; Falck *et al.*, 2010 ; Okamuro et Nishimura, 2011 ; Viladecans-Marsal et Arauzo-Carod, 2011).

2.1. Le modèle en double différence

Le modèle le plus utilisé dans la littérature sur l'évaluation des clusters et des pôles de compétitivité est le modèle de « différences de différences » ou de « double différence » (Bellégo et Dortet-Bernadet, 2013 ; Bonnard *et al.*, 2015 ; Fontagné *et al.*, 2013 ; Martin *et al.*, 2011 ; Muscio et Scarpinato, 2007). Ces études mobilisent des données à l'échelle des entreprises et observent l'évolution de l'emploi sur plusieurs périodes.

Le modèle d'évaluation de différences de différences (DID) est largement mobilisé dans la littérature pour ses nombreuses propriétés et les possibilités de mesure d'impact quantitatif qu'il offre, en particulier en termes d'emploi (Brodaty *et al.*, 2007). Ce modèle compare le comportement de deux populations, un groupe « test », qui bénéficie d'une politique dont on souhaite évaluer l'effet, et un groupe de « contrôle », aussi proche que possible du groupe « test », mais qui n'a pas bénéficié de la politique. L'impact de cette politique se mesure en comparant la différence de comportement entre le groupe-test et le groupe de contrôle sur une même période¹⁵.

¹⁵ La méthode DID est présentée de façon détaillée en annexe.

Une exigence forte dans l'utilisation du modèle DID est l'accès aux données. Il est en effet nécessaire de disposer de données de panel afin d'observer, sur plusieurs périodes, les différences entre les établissements d'entreprise traités et non traités, et de pouvoir les dissocier. En outre, si le modèle d'évaluation DID est très utilisé dans la littérature évaluant des politiques publiques, sa mise en œuvre impose de lever un certain nombre de contraintes.

La première contrainte concerne le biais de sélection des établissements dans la mesure où la spécificité de la politique des pôles de compétitivité impose une sélection des établissements traités. En effet, lorsque les établissements choisissent de participer à un projet de R&D, ils ont une propension à s'auto-sélectionner puisque la politique des pôles de compétitivité est basée sur des appels à projets : les établissements participant aux projets de R&D ne peuvent être choisis que parmi ceux répondant à l'appel à projet. Comme le souligne Mayneris (2011), les entreprises se positionnent au regard des possibilités de participations offertes par la politique des pôles de compétitivité, ces derniers ayant eux-mêmes fait l'objet d'une labellisation. De même, les pôles ont été définis selon les particularités du tissu industriel des régions, il s'agit donc d'une sélection prenant en compte un couple secteur-territoire qu'il est nécessaire de considérer pour définir le groupe de contrôle. Enfin, Bellégo et Dortet-Bernadet (2014) soulignent que la participation aux pôles est aussi liée à la localisation des entreprises. Les entreprises situées dans des espaces urbains ont une probabilité plus faible de participer aux projets car elles sont localisées à proximité de ressources de R&D et peuvent être déjà impliquées dans des réseaux de coopération et des dynamiques d'innovation.

La deuxième contrainte porte sur le biais de structure qui nécessite d'introduire des variables de conjoncture pour effacer des effets tels que, par exemple, l'augmentation des emplois dans un secteur sans lien direct avec les effets de la participation à un projet. Enfin, tout travail d'évaluation avec un modèle DID nécessite un recul temporel suffisant pour être mis en place. Dans le cas des pôles, ce recul reste limité dans la mesure où les pôles ont été mis en place en 2005 et seule la phase 3 vise un impact sur l'emploi.

2.2. La méthode d'appariement

L'effet de la participation aux projets de R&D des pôles se manifeste par la différence entre les emplois moyens observés dans les établissements participant aux projets de R&D des pôles et les emplois observés dans les établissements ne participant pas. La méthode d'appariement (ou *matching*) consiste à appairer chaque individu traité (établissement) participant à un projet de R&D des pôles à un « jumeau » (contrefactuel), non traité, ayant les mêmes caractéristiques. L'enjeu est de choisir un contrefactuel crédible, la qualité du modèle d'évaluation en dépend. Mayneris (2011) précise qu'il est nécessaire de correctement définir les caractéristiques des entreprises participantes afin de déterminer si elles sont différentes des entreprises non traitées et d'identifier l'effet de sélection. Cette observation permet, dans une seconde étape, de choisir de manière adéquate le groupe de contrôle et d'éviter les biais de sélection dans la mesure des effets de la politique.

La construction du contrefactuel requiert de définir un groupe de contrôle à partir de variables observables pour l'ensemble des établissements et d'estimer la qualité de ce contrefactuel. Une des méthodes les plus utilisées est le calcul d'un score de propension, c'est-à-dire la probabilité de participation aux projets de R&D des pôles. Cette mesure de score nécessite de recourir à une métrique afin de rapprocher les établissements d'entreprise selon des critères observables et relatifs à des caractéristiques structurelles et intrinsèques des établissements. Cette méthode définit la probabilité d'être traité, sachant que la composition des observables est la même dans le groupe des traités et des non-traités. Un établissement est considéré comme traité à partir du moment où son projet a été labellisé par un pôle et financé. Le score de propension mesure au final la distance entre deux observations, un établissement traité et un établissement non traité. Dans le cas des pôles de compétitivité, il s'agit d'estimer la probabilité de participer aux projets de R&D collaboratifs selon différents critères :

1. L'activité de l'établissement d'entreprise à partir des codes NAF (niveau 88), uniquement pour les établissements ayant réellement coopéré¹⁶.

¹⁶ Il n'est pas possible de faire correspondre des codes NAF aux domaines stratégiques des pôles dans la mesure où leurs actions sont larges.

2. La catégorie juridique qui conditionne la fiscalité à laquelle l'établissement est soumis, cette information est importante dans la mesure où le soutien à la R&D passe également par des outils de défiscalisation.
3. La région d'implantation de l'établissement, cette variable est déclinée en 21 indicatrices (1 si l'établissement est implanté dans la région, 0 sinon).
4. La proximité géographique aux pôles, cette distance est calculée en deux étapes. Il s'agit dans un premier temps d'identifier les pôles auxquels chaque établissement aurait pu participer selon son code NAF. Dans un second temps, on sélectionne le pôle le plus proche géographiquement de l'établissement, créant ainsi une variable mesurant la distance de l'établissement au pôle (en mètres).
5. Le type d'espace, urbain ou rural : les entreprises en milieu urbain participent moins aux projets de R&D des pôles que les entreprises de milieu rural (Bellégo et Dortet-Bernadet, 2013).
6. La taille de l'établissement : les établissements prenant part aux actions des pôles sont plus grands que ceux situés en dehors des pôles (Mayneris, 2011 ; Bellégo et Dortet-Bernadet, 2013), il est donc nécessaire de prendre en compte ce critère afin de ne pas apparier des établissements de tailles différentes. Huit tailles d'établissements sont retenues : TPE (effectif moyen strictement inférieur à 4), TPE2 (effectif moyen compris entre 5 et 9), PME (effectif moyen compris entre 9 et 24), PME2 (effectif moyen compris entre 25 et 49), GE (effectif moyen compris entre 50 et 99), GE2 (effectif moyen compris entre 100 et 249), GE3 (effectif moyen compris entre 250 et 499), GE4 (effectif moyen strictement supérieur à 499).

Le score de propension est calculé à partir d'un modèle logit. Ce score mesure la probabilité de participer à un projet de R&D de pôle, il est calculé à partir de 96 variables. Nous présentons dans le tableau 1 une synthèse (4 secteurs d'activité sur les 88 de la NAF, une région sur 21, 3 tailles d'établissements sur 8, 1 catégorie juridique sur 8, toutes les autres variables sont présentées). Le score de propension a été calculé sur les données de coopération disponibles dans la base créée et sur les DADS 2010.

Une fois le score de propension calculé, il s'agit de définir le groupe de contrôle qui doit avoir les mêmes caractéristiques que le groupe des établissements traités, excepté les comportements vis-à-vis des évolutions

de l'emploi. Pour déterminer ce groupe, plusieurs choix sont possibles. La méthode la plus courante dans la littérature est celle de l'appariement avec un voisin très proche sans possibilité de remise, c'est-à-dire que le plus proche voisin ne peut être apparié qu'à un seul établissement (appariement 1 à 1). Selon cette définition du voisinage, le groupe de contrôle est construit en choisissant un seul non-bénéficiaire j pour être apparié à un bénéficiaire i de telle sorte que la distance en probabilité $P(X)$ entre P_i et P_j soit minimale. La limite de ce modèle est qu'il n'est pas possible de contrôler l'appariement, la notion de plus proche voisin étant par nature relative. De plus, appairier à un seul établissement prive de l'information apportée par les autres établissements du groupe de contrôle, ce qui réduit la précision de l'estimation. Il est également possible d'appairier chaque établissement traité à un nombre fixe de plus proches voisins, autrement dit à tous les contrefactuels disponibles (appariement 1 à plusieurs). Dans ce cas, les effectifs contrefactuels seront la moyenne des effectifs des établissements du groupe de contrôle.

Tableau 1. Régression logistique de participation aux projets de R&D des pôles de compétitivité

Variables	Estimateur	Pr ($> z $)
(Intercept)	-7.044e+00	< 2e-16***
Secteur Fabrication de boissons	1.188e+00	0.066642*
Secteur Fabrication de textiles	2.146e+00	1.33e-07***
Secteur Industrie du papier et du carton	1.301e+00	0.0134000**
Secteur d'activité 20	1.665e+00	1.73e-05***
Région Franche-Comté	4.286e-01	0.093153*
Espace rural	1.3776e-01	0.585957
Espace urbain	7.796e-02	0.638153
Distance au pôle en m	-5.352e-06	5.61e-09***
Distance au pôle ²	5.498e-12	5.63e-06***
TPE2 (de 9 à 24 salariés)	1.682e-01	0.271644
PME2 (de 25 et 49 salariés)	1.199e+00	1.15e-13***
GE (de 49 à 99 salariés)	1.730e+00	2e-16***
Catégorie juridique Groupement de droit privé	-7.432e-01	0.027661**

Note de lecture : Le fait pour les établissements d'être situés en Franche-Comté a un effet positif sur la probabilité de participer à un projet de R&D de pôle, tout comme l'appartenance au secteur lié aux activités de fabrication textile ou l'Industrie du papier et du carton. La probabilité de participer aux projets de R&D coopératif dépend positivement et significativement de la taille des établissements.

La méthode choisie dans ce travail est celle du plus proche voisin 1 à 1 afin de prendre en compte l'aspect fondamental de proximité du score et d'appartenance au même secteur et à la même région. Face au dilemme entre le risque d'un mauvais matching (appariement avec des établissements trop éloignés) et la perte d'information, nous retenons la méthode du plus proche voisin, méthode la plus pertinente au vu de notre problématique et des données dont nous disposons. Avec cet appariement, nous obtenons 640 matching. Au total, nous disposons donc d'un panel de 1 280 établissements¹⁷ pour l'estimation de l'effet de la participation aux projets de R&D des pôles de compétitivité sur les dynamiques d'emploi des établissements, entre 2004 et 2010¹⁸.

3. PRINCIPAUX RÉSULTATS

3.1. Établissements participant aux projets de R&D des pôles : des caractéristiques spécifiques...

Entre 2004 et 2010, 643 établissements ont pris part aux projets de R&D des pôles de compétitivité. Ces établissements ont des effectifs plus importants que les établissements du groupe d'appariement (tableau 2), ce qui souligne les effets de sélection. Le groupe d'appariement est composé de l'ensemble des établissements parmi lesquels le groupe de contrôle a été sélectionné, les établissements du groupe d'appariement n'ayant pas participé à un projet de R&D d'un pôle sur la période 2004 et 2010. En 2004, les établissements ayant pris part à un projet de R&D comptent 283 salariés en moyenne, contre 13 dans le groupe d'appariement, en 2010, cet écart reste important. En 2004, alors que les établissements prenant part aux projets de R&D des pôles comptent 23,2 % d'emplois cadres et liés à la R&D (CS3), les établissements du groupe d'appariement n'en comptent que 7,7 %, soit 15,5 points de moins. En 2010, cet écart est de 16 points. Si on observe plus en détail les résultats, on constate qu'en 2010, les emplois d'ingénieurs et de cadres techniques (CS38) représentent 15,2 % de l'effectif des établissements ayant pris part aux actions des pôles et 1,5 % pour les établissements du groupe d'appariement.

Les établissements d'entreprise prenant part aux projets de R&D des pôles sont plus intensifs en emplois cadres et liés à la R&D que les établissements

17 Trois établissements n'ont pas pu être matchés.

18 La mise en place du modèle a été réalisée avec le logiciel R à partir des packages mis à disposition par Sekhon (2011).

du groupe d'appariement, mais moins en emplois ouvriers. En effet, la part des emplois ouvriers (CS6) dans les établissements traités est en moyenne de 29,9 % en 2010, contre 32,6 % pour l'ensemble des établissements. Par ailleurs, les deux groupes ont connu entre 2004 et 2010 une diminution du poids des emplois ouvriers et une augmentation de la part des emplois cadres et liés à la R&D. Bellégo et Dortet-Bernadet (2014) montrent que les effets des pôles concernent principalement les emplois directement liés à l'activité de R&D, notamment les emplois de chercheurs et ingénieurs. Selon ces auteurs, les entreprises adhérentes aux pôles de compétitivité auraient eu en moyenne 0,7 emploi lié à la R&D supplémentaire (dont 0,4 emploi de chercheurs et d'ingénieurs), comparativement à des entreprises similaires ne participant pas aux actions des pôles, soit 500 emplois de R&D à temps plein créés entre 2006 et 2009. Ces résultats rejoignent ceux d'Aussilloux et al. (2016) qui montrent que les pôles ont un effet positif sur le recrutement de personnel de R&D, avec en moyenne par entreprise 2,5 personnes supplémentaires en 2007 et 6,5 en 2013.

La masse salariale et le salaire par tête sont également plus élevés dans les établissements prenant part aux projets de R&D des pôles. Ceci s'explique notamment par la part importante des emplois liés à la R&D, davantage rémunérés que les emplois ouvriers. Bonnard et al. (2015) font la même observation pour le salaire des ingénieurs. Ils suggèrent que l'effet salarial positif de la labellisation sur les salaires de l'ensemble des ingénieurs pour un premier emploi, est surtout sensible pour les salaires ingénieurs liés aux activités de R&D.

La comparaison des établissements ayant pris part à l'action des pôles et ceux restés hors de leur action (groupe d'appariement), permet de conclure à des caractéristiques différentes des établissements dans ces deux sous-populations. Tout en retenant des critères différents, nos résultats corroborent ceux d'études antérieures. Mayneris (2011), Bellégo et Dortet-Bernadet (2013), Fontagné et al. (2013) soulignent que les entreprises ayant pris part aux actions des pôles exportent plus, et plus loin, que les entreprises du même secteur-territoire. En outre, elles ont un chiffre d'affaires, une valeur ajoutée et un effectif significativement plus élevés que les entreprises n'ayant pas participé. Les pôles tendraient donc à sélectionner des « champions industriels ». Les effets sur la productivité sont plus contrastés, les entreprises traitées seraient plus productives selon Mayneris (2011), moins d'après les travaux de Bellégo et Dortet-Bernadet (2013).

Tableau 2. Caractéristiques des 643 établissements ayant participé aux projets de R&D des pôles de compétitivité entre 2004 et 2010 (moyennes et écarts-types par établissement) par rapport au groupe d'appariement

		Établissements participants	Groupe d'appariement
Effectif moyen	2004	283 (1022)	12 (90)
	2010	269 (877)	13 (86)
Effectif moyen des emplois cadres et R&D (CS3)	2004	83 (317)	1.66 (24)
	2010	94 (345)	1.8 (27)
Part moyenne des emplois cadres et R&D (CS3)	2004	0.2318 (0.294)	0.0776 (0.196)
	2010	0.2419 (0.294)	0.0810 (0.191)
Part moyenne des emplois ingénieurs et cadres techniques (CS38)*	2010	0.1519 (0.213)	0.0155 (0.078)
Effectif moyen des emplois ouvriers (CS6)	2004	97 (525)	4.64 (30)
	2010	82 (364)	4.39 (25)
Part moyenne des emplois ouvriers (CS6)	2004	0.3359 (0.339)	0.3640 (0.430)
	2010	0.2989 (0.334)	0.3262 (0.414)
Masse salariale moyenne en K€	2004	10 588 (40 088)	344 (3040)
	2010	12 216 (40 225)	400 (3 276)
Salaire moyen par tête en €	2004	29 211 (14 538)	19 605 (19 813)
	2010	34 854 (16 466)	23 569 (50 011)
	N	643	676 193

Source : DGE et DADS, traitements par les auteurs.

*Les données enrichies ne sont pas disponibles en 2004, nous ne disposons donc pas des informations pour les emplois ingénieurs et cadres techniques (CS38) pour cette année.

Note : cette comparaison permet de comprendre les points de vigilance à prendre en compte pour la définition du contrefactuel, notamment en termes d'effet de sélection souligné par Mayneris (2011).

3.2. ... et un impact positif sur l'emploi

Les études menées spécifiquement sur les pôles de compétitivité par Bellégo et Dortet-Bernadet (2013), Technopolis, Erdyn et BearingPoint (2012) ou Aussilloux *et al.* (2016) ont mis en avant des effets positifs sur l'emploi pour les établissements participant aux pôles de compétitivité, que ce soit par l'adhésion aux pôles ou la participation à des projets de R&D. Dans notre analyse, nous montrons des effets positifs sur l'emploi pour les établissements prenant part aux projets de R&D des pôles de compétitivité. Ainsi, pour un établissement, participer à un projet de R&D coopératif et à une dynamique d'innovation a des effets positifs sur son effectif moyen (tableau 3).

L'impact de la participation aux projets de R&D des pôles de compétitivité est mesuré dans le présent travail à travers cinq régressions, non pas par date (Ben Hassine et Mathieu, 2017) mais par effet sur l'emploi : l'effectif moyen total, l'effectif moyen des cadres et ingénieurs, l'effectif moyen des ouvriers, la masse salariale et le salaire par tête.

Les effets estimés sont assez forts mais également peu significatifs. En effet, la *p-value* est proche du seuil de 0,05 pour les effectifs moyens totaux et l'effectif des cadres et ingénieurs, ainsi que la masse salariale. Cela peut s'expliquer par le faible recul temporel sur lequel cette évaluation est faite et aussi, comme nous l'avons souligné en introduction, par le fait que la seconde phase de développement des pôles visait le développement des projets de R&D coopératifs et non les débouchés. En effet, les pôles de compétitivité ont été mis en place en 2005 et la temporalité de l'évaluation se situe de 2005 à 2010. Enfin, les effets assez forts peuvent être expliqués par le fait que les données concernent les projets des pôles mondiaux et à vocation mondiale, dans lesquels beaucoup d'investissements en R&D ont été faits et pour lesquels la taille moyenne des établissements est plus élevée que dans le groupe d'appariement.

Entre 2004 et 2010, par rapport à des établissements ne participant pas aux projets de R&D coopératifs, les participants ont vu leurs effectifs moyens augmenter de 31 emplois, soit 10 % en moyenne. Au total, la mise en place des projets de R&D des pôles aurait permis, selon notre analyse, la création de 20 115 emplois directs entre 2004 et 2010 pour les établissements participants. Ce résultat confirme les précédentes évaluations menées sur

les effets des pôles de compétitivité sur l'emploi, de même que les conclusions des dirigeants participant aux actions des pôles et interrogés dans le cadre de l'évaluation de Technopolis, Erdyn et BearingPoint (2012). Ce résultat corrobore également ceux de Bellégo et Dortet-Bernadet (2014) qui montrent qu'en moyenne, les entreprises qui participent aux projets coopératifs des pôles génèrent 130 % d'emplois supplémentaires comparativement aux entreprises similaires qui n'y participent pas. L'étude de Technopolis, Erdyn et BearingPoint (2012) souligne également des résultats en termes de maintien des emplois, 84 % des chefs d'entreprises constatent que la participation aux pôles leur a permis de maintenir des emplois.

Tableau 3. Résultats du modèle DID : effets de la participation aux projets de R&D coopératifs des pôles sur l'emploi des établissements

	Effectif moyen	Effectif emplois cadres et R&D (CS3)	Effectif emplois Ouvriers (CS6)	Masse Salariale (K€)	Salaire par tête (€)
Traitement	31.43*	13.17*	10.81	1 197*	527.7
P-value	0.0782	0.0653	0.234	0.0815	0.309
Adj. R-squared	0.0016	0.0011	0.0016	0.0016	0.0008
F-statistic	3.105	3.403	1.42	3.04	0.309
N	1 280	1 280	1 280	1 280	1 280

Note : *seuil de significativité à 10 %.

Les établissements participant aux projets de R&D ont vu leurs effectifs d'emplois cadres et R&D augmenter en moyenne de 13 emplois entre 2004 et 2010, comparativement aux établissements restés hors des pôles, soit une hausse moyenne de 15 %. À un niveau agrégé, ces établissements auraient créé 8 428 emplois cadres et liés à la R&D entre 2004 et 2010.

Nos résultats tendent à montrer que la mise en place de la politique des pôles n'a pas généré un effet d'aubaine pour les établissements ayant participé à un projet de R&D labellisé. De même, nos résultats confirment ceux des études antérieures. Echelard et Meunier (2007) proposent différents scénarii de création d'emplois liés à la mise en place des pôles de compétitivité. Dans la perspective la plus optimiste, les auteurs envisagent la création de 800 000 emplois de cadres entre 2005 et 2015. Notre estimation, basée sur un panel de 643 établissements, est plus modeste que celle d'Echelard et Meunier (2007) mais supérieure à celle de Bellégo et

Dortet-Bernadet (2013). Selon ces derniers, les entreprises participant aux actions de pôles auraient vu leurs effectifs salariés liés à la R&D augmenter de 1,3 emploi en moyenne, soit au total 500 emplois de R&D créés de façon pérenne suite à la participation à un projet et R&D coopératif.

La politique de développement des pôles et l'étude d'Echelard et Meunier (2007) soulignent que les premiers emplois attendus sont des emplois cadres et liés à la R&D, ce qui est cohérent avec le développement des pôles de compétitivité et le cycle de l'innovation, les emplois liés à un processus d'innovation étant visibles à moyen terme (Martin et Mayer, 2008). Notre étude met en évidence que la participation des établissements aux projets de R&D des pôles de compétitivité n'a pas d'effet sur les emplois ouvriers. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que l'impact sur les emplois se fait sentir plus tardivement et que le recul temporel de notre analyse ne permet pas à ce jour d'observer cet effet sur les emplois de production.

Cette observation peut être rapprochée de la question soulevée par Beffa (2005) quant à la délocalisation des activités de production et la spécialisation de l'industrie française sur des activités de R&D. Ne pas observer d'effet sur les emplois ouvriers peut signifier soit que les entreprises ne sont pas encore parvenues au stade de la création d'emplois de production, soit qu'elles font le choix de délocaliser leur production. Les deux hypothèses sont pertinentes et devront à terme être testées, notamment en raison de la nature de la phase 3 des pôles de compétitivité orientée explicitement vers l'emploi. Le recul temporel de notre étude (2005-2010) empêche pour l'heure de tester ces hypothèses.

Les entreprises prenant part aux projets de R&D des pôles de compétitivité peuvent également faire le choix de la sous-traitance pour leur activité de production. Dans notre analyse, l'évaluation ne porte que sur les effets directs, il n'est donc pas possible de savoir si les entreprises ont sous-traité leur production. Cette limite ouvre des perspectives de recherche prometteuses en vue d'estimer ces effets indirects.

Notre analyse montre que les établissements qui prennent part aux projets de R&D des pôles de compétitivité ont créé des emplois, dont 42 % d'emplois de cadres et liés à la R&D, ce qui induit des dynamiques salariales supérieures pour les établissements participant aux projets des pôles sur

la période 2004-2010. La masse salariale des établissements ayant pris part aux projets de R&D a augmenté en moyenne de 1 196 750 euros entre 2004 et 2010, comparativement aux établissements restés hors des pôles, soit une augmentation de la masse salariale de 1,3 % sur la période. Intégrer une dynamique de projets de R&D coopératif augmente significativement la masse salariale des établissements participants, ce que confirment les résultats de Muscio et Scarpinato (2007) et Aussilloux *et al.* (2016). Pour autant, cette participation n'a pas d'effet sur le salaire par tête, alors que la comparaison initiale des deux populations d'établissements (tableau 2) montre que le salaire est 1,4 fois plus élevé pour les établissements participant aux projets de R&D des pôles. Il semble que les établissements ont privilégié les embauches aux augmentations de salaires. Ce résultat est indissociable du fait que les subventions à la R&D initiées par la politique des pôles sont soumises à un ensemble de règles d'éligibilité, dont la création d'emplois.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le travail empirique d'évaluation de l'effet de la participation des établissements aux projets de R&D coopératifs des pôles de compétitivité corrobore les conclusions de la littérature et montre des effets positifs et significatifs sur l'emploi. L'hypothèse d'un effet de la participation aux projets de R&D coopératifs sur les performances d'emploi est donc validée : la participation induit des impacts positifs sur l'emploi des établissements participants, relativement aux établissements restés en dehors des pôles, ces effets positifs concernent les effectifs moyens de l'établissement et les emplois cadres et liés à la R&D. Sur les 31 emplois générés, en moyenne, suite à la participation de l'établissement au projet, un peu moins de la moitié sont des emplois cadres et de R&D (13 emplois en moyenne). Par contre, la dynamique d'innovation collaborative ne joue pas sur les emplois ouvriers ni sur le niveau de salaire par tête. Le manque de recul temporel et d'un enrichissement des données postérieur à 2004 ne permet pas d'être plus précis sur les autres types d'emplois créés. Ainsi, alors que ce n'était pas un objectif affiché, nous observons des résultats positifs en matière d'emploi dès les phases 1 et 2 de déploiement de la politique des pôles de compétitivité. Ces résultats incitent à l'optimisme quant aux retombées en termes d'emploi de la phase 3, celle-ci visant explicitement un tel objectif.

Martin *et al.* (2011) soulignent que, même si les pôles de compétitivité créent des emplois, le montant des subventions accordées aux entreprises est très élevé et chaque emploi créé a un coût important. Sur la période 2005-2010, 628,18 millions d'euros de subventions (FUI et ANR) ont été alloués aux entreprises. Par conséquent, un emploi créé suite à la participation aux projets de R&D des pôles a « coûté » 12 485 euros de subventions. Il est donc nécessaire de nuancer cet effet positif sur les performances d'emploi par les coûts associés à ces créations.

Le modèle proposé détermine un effet direct sur l'emploi des établissements participants, mais ne peut pas mesurer l'impact sur l'emploi des entreprises sous-traitantes. Plus généralement, l'absence d'impact sur l'emploi ouvrier et l'incapacité à mesurer celui sur les entreprises sous-traitantes empêchent de répondre à la question relative à la capacité des pôles de compétitivité à limiter les délocalisations. Il semble important, à la lecture des résultats, d'envisager à plus long terme une évaluation de la politique des pôles sur ces deux questions (emplois ouvriers et sous-traitance) et d'envisager que la labellisation des projets ou l'octroi des subventions soient davantage conditionnés au potentiel de créations d'emploi, notamment de production, de la part des entreprises participantes.

Le cadre d'analyse des effets des pôles de compétitivité sur l'emploi s'est focalisé sur les établissements participants aux projets de R&D des pôles. Néanmoins, les pôles de compétitivité vont plus loin dans la mise en œuvre des projets car ils intègrent une dimension collaborative. Il serait ainsi pertinent de s'interroger sur les facteurs clés de succès des pôles de compétitivité en lien avec le caractère coopératif des projets. La coopération est-elle un déterminant des performances des entreprises en matière d'emploi ? De même, la troisième phase des pôles s'intéresse aux acteurs de la formation et souhaite une meilleure implication de ces acteurs. Il sera nécessaire, dans le prolongement du présent travail, de s'interroger sur leur place et leur rôle dans les dynamiques salariales et d'emploi pour les entreprises impliquées dans les projets de R&D des pôles de compétitivité.

BIBLIOGRAPHIE

- AUSSILLOUX, V., BEN HASSINE, H., MATHIEU, CL. (2016), « Pôles de compétitivité : quels effets mesurables? », *Document de travail*, France Stratégie.
- BEFFA, J.-L. (2005), *Pour une nouvelle politique industrielle*, Paris, La Documentation Française, 71 p.
- BELLÉGO, Ch., DORTET-BERNADET, V. (2013), « La participation aux pôles de compétitivité : quelle incidence sur les dépenses de R&D et l'activité des PME et ETI ? », *Document de travail*, Insee, Direction des Études et Synthèses Économiques, 66 p.
- BELLÉGO, Ch., DORTET-BERNADET, V. (2014), « L'impact de la participation aux pôles de compétitivité sur les PME et ETI », *Économie et statistique*, n° 471, pp. 65-83.
- BEN HASSINE, H., MATHIEU, CL. (2017), « Évaluation de la politique des pôles de compétitivité : la fin d'une malédiction ? », *Document de travail*, France Stratégie, 82 p.
- BENZAKRI, A., MARTINELLI, D., GENNARO, A. (2007), « Une première caractérisation des pôles de compétitivité de Provence-Alpes-Côte d'Azur : emplois et établissements en 2006 », *Rapport d'étude*, Insee et Méditerranée Technologies, 40 p.
- BONNARD, Cl., GIRET, J.-F., LEMISTRE, Ph. (2015), « Création des pôles de compétitivité et salaire des ingénieurs », *Revue d'économie industrielle*, vol. 151, n° 3, pp. 10-36.
- BRODATY, Th., CRÉPON, B., FOUGÈRE, D. (2007), « Les méthodes micro-économétriques d'évaluation et leurs applications aux politiques actives de l'emploi », *Économie & prévision*, vol. 177, n° 1, pp. 93-118.
- ECHELARD, A., MEUNIER, M.-Ch. (2007), « Évolution de l'emploi cadre en régions sous l'effet de la création des pôles de compétitivité », *Rapport d'étude*, APEC, 30 p.
- ENGEL, D., MITZE, T., PATUELLI, R., REINKOWSKI, J. (2011), « Does the Support of Innovative Clusters Sustainably Foster R&D Activity? Evidence from the German BioRegio and BioProfile contests », *Working Paper DSE*, n° 744, Université de Bologne.
- EUROLIO (2011), « L'impact de la politique des pôles de compétitivité sur le développement des collaborations entre acteurs du processus d'innovation », *Rapport d'étude*, DGCIS.
- FALCK, O., KIPAR, S., HEBLICH, S. (2010), « Industrial Innovation: Direct Evidence from a Cluster-Oriented Policy », *Regional Science and Urban Economics*, vol. 40, n° 6, pp. 57-582.
- FONTAGNÉ, L., KOENIG, P., MAYNERIS, Fl., PONCET, S. (2013), « Cluster policies and firm selection: Evidence from France », *Journal of Regional Science*, vol. 53, n° 5, pp. 897-922.
- IMBENS, G., WOOLDRIDGE, J. (2009), « Recent developments in the econometrics of program evaluation », *Journal of Economic Literature*, vol. 47, n° 1, pp. 5-86.
- IRITIÉ, J.-J., BI GOLI, J.-J. (2012), *Effets des pôles de compétitivité dans les industries de haute technologie : une analyse d'économie industrielle de l'innovation*, Thèse de Doctorat, Université de Grenoble.
- MARTIN, Ph., MAYER, Th. (2008), « Étude préparatoire à une évaluation macroéconomique de la politique des pôles de compétitivité », *Rapport d'étude*, CEPREMAP.
- MARTIN, Ph., MAYER, Th., MAYNERIS, Fl. (2011), « Public support to clusters: A firm level study of French local productive systems », *Regional Science and Urban Economics* vol. 41, n° 2, pp. 108-123.

- MASSARD, N., CHALAYE, S. (2009), « Les clusters : diversité des pratiques et mesures de performance », *Revue d'économie industrielle*, vol. 128, n° 4, pp. 153-176.
- MAYNERIS, FL. (2011), « Évaluation des politiques de clusters : sélection, auto-sélection et impact », *Reflète et perspectives de la vie économique*, vol. 1, n° L, pp. 109-115.
- MINISTÈRE DU REDRESSEMENT PRODUCTIF (2013), *La nouvelle France industrielle*, Paris, 73 p.
- MUSCIO, A., SCARPINATO, M. (2007), « Employment and wage dynamics in Italian industrial districts », *Regional Studies*, vol. 41, n° 6, pp. 765-777.
- OKAMURO, H., NISHIMURA, J. (2011), « R&D Productivity and the Organization of Cluster Policy: An Empirical Evaluation of the Industrial Cluster Project in Japan », *The Journal of Technology Transfer*, vol. 36, n° 2, pp. 117-144.
- SEKHON, J. S. (2011), « Multivariate and propensity score matching software with automated balance optimization: The matching package for R », *Journal of Statistical Software*, vol. 42, n° 7, pp. 1-52.
- TECHNOPOLIS, ERDYN et BEARINGPOINT (2012), « Étude portant sur l'évaluation des pôles de compétitivité », *Rapport d'étude*, DGCIS DATAR, 180 p.
- THOLONIAT, A. (2008), *Intelligence économique territoriale et pôles de compétitivité : contribution méthodologique pour l'aide à la décision publique*, Thèse de doctorat, Université Saint-Étienne.
- VILADECANS-MARSAL, E., ARAUZO-CAROD, J.-M. (2011), « Can a Knowledge-Based Cluster be created? The Case of the Barcelona 22@ District », *Papers in Regional Science*, vol. 91, n° 2, pp. 377-400.

ANNEXE : LA MÉTHODE DE DIFFÉRENCES DE DIFFÉRENCES

Le modèle d'évaluation DID, introduit par Rubin en 1974, compare la situation d'un groupe d'individus ayant reçu un « traitement » avec un autre groupe qui ne l'a pas reçu. La variable fondamentale de ce modèle est la variable de traitement qui prend la valeur 1 si l'individu i a été traité (participation à la politique des pôles de compétitivité dans le cas présent), 0 sinon. Le modèle s'intéresse à l'effet de cette mesure sur une grandeur d'intérêt (Y_i), ici l'emploi, les individus étant des établissements.

Le modèle propose de mesurer les différences d'emploi entre les individus qui bénéficient d'une mesure ($T = 1$) et ceux qui n'en bénéficient pas ($T = 0$). Pour évaluer cette différence, le modèle considère que chaque établissement a « virtuellement » deux revenus potentiels, selon qu'il a bénéficié ou non de la politique, Y_{i0} est l'emploi associé à $T = 0$ et Y_{i1} est l'emploi associé à $T = 1$. Ce modèle définit un effet causal pour chaque établissement, l'effet de la participation aux pôles sur l'emploi. L'effet causal, la

différence, est défini pour chaque établissement par la différence d'emploi, $\delta = Y_{i1} - Y_{i0}$, représentant la différence entre ce que serait la situation si l'individu est « traité » ($T = 1$) et s'il ne l'est pas ($T = 0$). La difficulté dans la mise en œuvre de ce modèle causal est de ne pas observer simultanément Y_{i0} et Y_{i1} un établissement ne pouvant pas simultanément être traité et non traité, l'effet causal est donc inobservable.

Le modèle DID est basé sur l'observation d'une double différence entre les deux groupes d'individus, selon qu'ils aient été traités ou non et en fonction de leurs évolutions respectives dans le temps. Il s'agit ainsi d'observer la variable d'intérêt, Y , en fonction de la participation, et l'évolution temporelle de cette variable d'intérêt sur une période t , soit Y_{it} . Dans le cas simple de deux groupes et deux périodes, l'estimateur de différences de différences se présente ainsi :

$$\delta_{DID} = E(y_{t1} - y_{t0} \mid T = 1) - E(y_{t1} - y_{t0} \mid T = 0)$$

où y_{t1} représente l'emploi observé après la participation aux projets de R&D des pôles et y_{t0} celui avant la participation. En pratique, cet estimateur est celui des moindres carrés ordinaires de la régression :

$$\delta_{DID} = \beta_0 + \tau_{DID} G_i + \varepsilon_{it}$$

où δ représente la variable de traitement qui vaut 1 si l'individu est traité, 0 sinon. La variable δ_{DID} représente la variable de performance des établissements en matière d'emploi, pour l'établissement i , à la date t (2004 et 2010). Dans ce travail, la performance se mesure à partir des effectifs moyens globaux des établissements, des effectifs et de la part des emplois cadres et liés à la R&D, des effectifs et de la part des emplois ouvriers, de la masse salariale et du salaire par tête. La variable G_i vaut 1 pour les établissements i qui ont pris part aux projets de R&D collaboratifs des pôles à la date t et 0 pour celles qui n'ont pas participé. Le paramètre τ mesure l'effet de la participation, autrement dit l'effet de pôle. ε_{it} est un aléa centré, homoscedastique et non corrélé aux autres variables.

La double différence peut néanmoins être biaisée du fait de l'existence de différences indépendantes du traitement. Imbens et Wooldridge (2009) proposent d'introduire dans la régression une variable décalée de la variable dépendante, cette méthode n'étant possible qu'en panel car cette

variable décalée doit être la même pour l'ensemble des deux groupes observés sur les deux périodes :

$$\delta_{DID} = \beta_o + \tau_{DID} G_i + \delta Y_{i0} + \varepsilon_{it}$$

Lorsque les estimateurs de la variable décalée sont proches de zéro, il n'existe pas de différences indépendantes du traitement entre les deux groupes, l'estimation par le modèle DID simple est correcte.